

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63186409 A**(43) Date of publication of application: **02.08.88**

(51) Int. Cl

**H01F 27/32**(21) Application number: **62017366**(22) Date of filing: **29.01.87**(71) Applicant: **ASHIKAWA KOINOSUKE**(72) Inventor: **ASHIKAWA KOINOSUKE****(54) WINDING STRUCTURE**

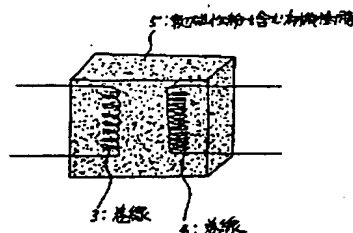
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the winding structure having small leakage magnetic field and magnetic resistance, hardly subjected to obstructions caused by moisture and atmospheric gas, and also having high degree of mechanical strength by a method wherein a winding is buried in the organic resin molded body uniformly containing the soft magnetic powder such as iron and the like.

**CONSTITUTION:** Windings 3 and 4 are formed in advance by winding the wire consisting of conductive material, and the windings are charged in a molding mold. Then, the powder of soft magnetic body such as an iron-silicon alloy, ferrite or permalloy and the like is added, thoroughly mixed organic high molecular resin 5 is injected into the mold, and a transformer is formed by performing a molding operation using a well-known method. The resin such as nylon and polyimide can be used as the organic high molecular resin. This winding structure body can be applied to a number of wiring structures of various types of transformers such as a power transformer, a power saving transformer, a

transformer for communication and the like, and various kinds of retardation coils and the like.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&amp;Japio



⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 F 27/32識別記号 庁内整理番号  
A-8323-5E

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 巻線構造体

⑯ 特 願 昭62-17366

⑰ 出 願 昭62(1987)1月29日

⑱ 発 明 者 芦 川 鯉 之 助 東京都文京区白山5丁目24-1-206

⑲ 出 願 人 芦 川 鯉 之 助 東京都文京区白山5丁目24-1-206

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 巻線構造体

## 2. 特許請求の範囲

軟磁性体の粉末を実質的に均一に含む有機高分子樹脂の成形体の中に、導電性材料からなる巻線が埋設されてあることを特徴とする巻線構造体。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は巻線構造体に関し、詳しくは、製造が容易で安価であるばかりでなく、渦電流による損失が少ないなど、すぐれた特性を有する巻線構造体に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

周知のように、各種電力用もしくは通信用変圧器は、鉄心に一次および二次巻線を巻いて形成される。

すなわち、第2図(a)および(b)にそれぞれ示したように、従来の変圧器は、鉄心1に巻線2を巻いた内鉄型と、巻線2のまわりを鉄心1で囲んだ外

鉄型に分類されるが、いずれの場合も、鉄心1としては、薄い鉄板を多数重ねたものが広く用いられていた。1個の巻線のみを用いた塞流コイル(チョーキングコイル)も同様であり、薄い鉄板を多数重ねて形成された鉄心に巻線を多数回巻いて形成されていた。

## &lt;発明が解決しようとする問題点&gt;

上記のように従来の変圧器や塞流コイルは、多数の薄い鉄板を重ねて形成された鉄心に、巻線を多数巻いて形成された。

しかし、第2図に示した形状の鉄板を多数重ね、これに巻線を多数巻くのが極めて煩雑なのはいうまでもないことであり、そのため、従来の変圧器や塞流コイルでは、製造コストが価格の大きな部分を占めており、製造が容易で、製造コストの低い変圧器が強く要望されていた。

なお、変圧器や塞流コイルは、いずれも多数回巻いた巻線と鉄心を有しているので、本願明細書では、このような巻線と鉄心を有するものを総称として巻線構造体と記す。

本発明の目的は、従来の巻線構造体の有する上記問題を解決し、製造が極めて容易で製造コストの低い巻線構造体を提供することである。

#### ＜問題点を解決するための手段＞

上記目的を達成するため、本発明は、鉄など軟磁性体の粉末を実質的に均一に含む有機樹脂の成形体中に巻線を埋設するものである。

#### ＜作用＞

変圧器や整流コイルなどの鉄心が、従来のように、薄い鉄板を多数重ねて形成されたものではなく、軟磁性体の粉末を含む樹脂の成形体であるため、多数の鉄板を重ねる工程が不要になる。しかも、巻線が樹脂の成形体中に埋設されているため、第2図に示した形状の鉄心に、巻線を多数回巻く工程も不要になり、あらかじめ形成した巻線を、上記軟磁性体粉末を含む有機樹脂内に入れて成形すればよいのであるから、製造は極めて容易であり、価格も低くなる。

さらに、軟磁性体粉末を含む有機樹脂によつて巻線が完全に包囲されているため、巻線の相当大

きな部分が空間に露出されていた、上記従来の巻線構造体にくらべて、漏洩磁界が少ない、および磁気抵抗が小さいなど、すぐれた特性を有している。

また、巻線と軟磁性体が樹脂中に埋設されているため、湿気やガスなど雰囲気の影響を受ける恐れもほとんどなく、機械的な衝撃や振動に対する耐性も極めて大きい。

#### ＜実施例＞

第1図(a)、(b)は本発明を変圧器に適用した実施例を示す図であり、それぞれ、従来の上記外鉄型および内鉄型変圧器に相当する。

第1図から明らかなように、本発明によれば、巻線3、4は、軟磁性体粉末が実質的に均一に添加されてある有機高分子樹脂5内に埋設され、変圧機が構成される。

すなわち、たとえば銅などのような導電性材料からなる線を巻いてあらかじめ巻線(コイル)を成形し、これを成形金型に装填する。たとえば、鉄-シリコン合金、フェライトもしくはパーマロ

イ等の軟磁性体の粉末を添加し、よく混合した有機高分子樹脂(たとえばナイロン系樹脂)を上記金型に射出し、周知の方法によつて成形することにより、第1図に示した変圧器が形成される。

軟磁性体材料の種類およびバインダーである有機高分子樹脂との混合比を適宜選択することによつて、所望の電気特性を容易に得ることができ、たとえば、フェライトの粉末を用いることによつて高周波特性のすぐれた変圧器が得られる。

軟磁性体粉末の含有量が少なすぎると、非磁性部分が多くなつて特性が低下してしまうので、軟磁性粉末の含有量があまり少ないのは好ましくない。しかし、軟磁性体粉末の含有量があまり多すぎると、有機高分子樹脂のバインダーとしての効果が低下し、機械的強度や耐湿性などが低下する恐れがあるので、軟磁性体粉末の含有量を過度に多くするのは避けた方が好ましい。

好ましい含有量の範囲は、軟磁性体粉末の種類や粒径、使用された有機高分子樹脂の種類、および変圧器の種類などによつて異なり、適宜選択さ

れるが、約20重量パーセント前後にすれば、いずれの場合においても、好ましい結果を得られることが確認された。

有機高分子樹脂は、所望の形状に成形されて所定の強度を有し、バインダーとして用い得る樹脂ならば、多くの場合、樹脂の種類を特に限定する必要はなく、たとえば、ナイロン系やポリイミド系など、多くの種類の樹脂を使用できる。

軟磁性体としては、純鉄やケイ素鉄のみではなく、パーマロイ、ミューメタル、鉄-ケイ素-アルミニウム合金、スーパーマロイなど、周知の軟磁性体を、目的に応じて適宜選択して使用することができ、たとえば、上記のように所望の高周波特性を得ることも容易である。

本実施例は、2個の巻線を有する変圧器に関するものであるが、巻線が1個のみである整流コイルの場合と全く同様であることはいうまでもない。この場合も、変圧器の場合と同様に、あらかじめ形成された巻線を成形金型内に装填し、軟磁性体粉末を含む有機高分子樹脂を射出して成型するこ

とにより、極めて容易に製造することができ、形成された塞流コイルは、変圧器の場合と同様の特長を有している。

使用し得る有機高分子樹脂や軟磁性体の種類、もしくは軟磁性粉末の含有量などは、上記変圧器の場合と同様であることはいうまでもない。

#### ＜発明の効果＞

上記説明から明らかなように、本発明にかかる変圧器は、塞流コイルを、軟磁性粉末を実質的に均一に含有する有機高分子樹脂内に巻線が埋設されているという、極めて特異な構造を有している。

そのため、多数の薄い鉄板を重ねて形成された鉄心に、巻線を多数回巻いて形成された従来の巻線構造体よりも、製造がはるかに容易であり、製造コストも低い。

さらに、磁性体を含む有機高分子樹脂によつて、巻線が完全に包囲されているため、漏洩磁界や磁気抵抗が小さい、湿気や雰囲気ガスによる障害を受ける恐れが極めて少ない、機械的強度が大きく、衝撃や振動に強いなど、極めて顕著な特長を多く

有している。

これらの特長が、上記本発明の特異な構造によつて、初めて得られたものであることは、いうまでもないことであり、上記薄い鉄板を重ねて形成された鉄心を用いた巻線構造体、もしくは軟磁性体の焼結体や軟磁性粉末を含有する有機高分子樹脂の成形体を、単にコアとして用いた巻線構造体では、決して得られないものであることは、明らかである。

従つて、本発明は、たとえば、電源変圧器、省電力変圧器、通信用変圧器などの各種変圧器や各種塞流コイルなど、多くの配線構造体に適用することが可能であり、得られる利益は極めて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

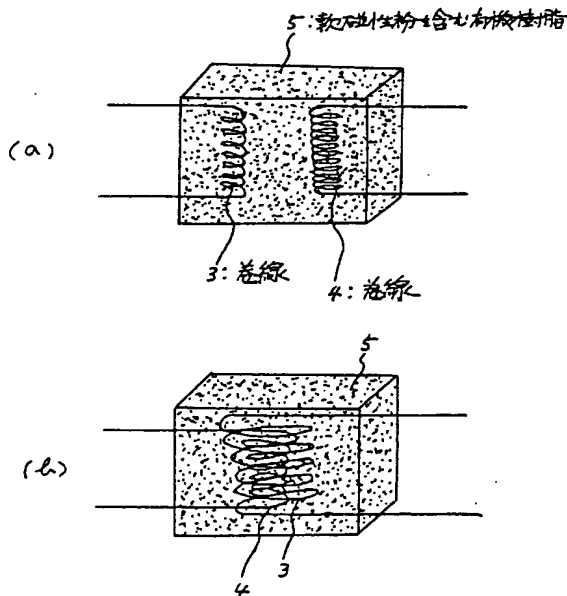
第1図は本発明の実施例を示す図、第2図は従来の外鉄型および内鉄型変圧器を示す図である。

1…鉄心、2、3、4…巻線、5…軟磁性粉末を含む有機樹脂。

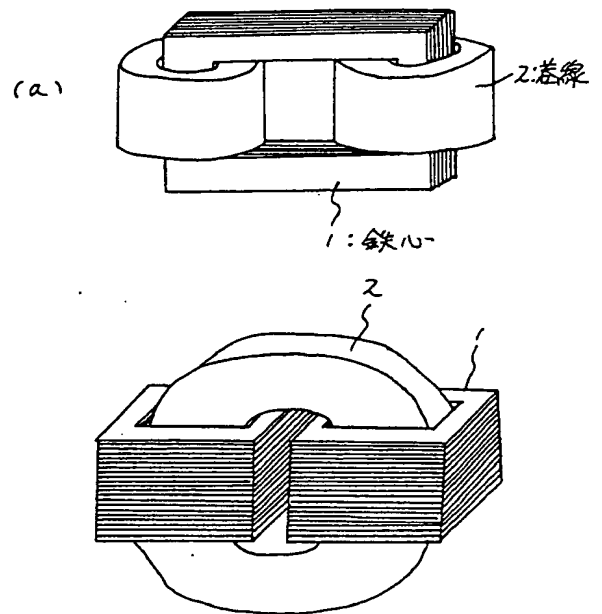
特許出願人

芦川 鯉之助

第1図



第2図



## 手続補正書

## 補正明細書

昭和62年 5月 6日

特許庁長官 殿

事件の表示

昭和62年特許願第17366号

発明の名称 巻線構造体

補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 〒112

東京都文京区白山5丁目24-1-206

氏名

声 川 雄 之 助

電話 (03)947-8664

補正の対象 明細書全文

補正の内容 本願明細書全文を別紙補正明細書のように補正する。



た内鉄型と、巻線2のまわりを鉄心1で囲んだ外鉄型に分類されるが、いずれの場合も、鉄心1としては、薄い鉄板を多数重ねたものが広く用いられていた。1個の巻線のみを用いた塞流コイル(チョーキングコイル)も同様であり、薄い鉄板を多数重ねて形成された鉄心に巻線を多数回巻いて形成されていた。

#### <発明が解決しようとする問題点>

上記のように従来の変圧器や塞流コイルは、多数の薄い鉄板を重ねて形成された鉄心に、巻線を多数巻いて形成された。

しかし、第2図に示したような形状の鉄板を多数積層して鉄心を組立てるのは極めて煩雑である。そのため、従来の変圧器や塞流コイルでは、製造コストが価格の大きな部分を占めており、製造が容易で、製造コストの低い変圧器や塞流コイルが強く要望されていた。

また、たとえば第2図に示したような、一般に広く用いられている形式の変圧器においては、磁束が外部へ洩れるばかりでなく、外部磁気、外部

#### 1.発明の名称 巻線構造体

#### 2.特許請求の範囲

軟磁性体の粉末を実質的に均一に含む有機高分子樹脂の成形体の中に、導電性材料からなる巻線が埋設されてあることを特徴とする巻線構造体。

#### 3.発明の詳細な説明

##### <産業上の利用分野>

本発明は巻線構造体に関し、詳しくは、製造が容易で安価であるばかりでなく、渦電流による損失が少ないなど、多くのすぐれた特性を有する巻線構造体に関する。

##### <従来の技術>

周知のように、各種電力用もしくは通信用変圧器は、鉄心に一次および二次巻線を巻いて形成される。

すなわち、第2図(a)および(b)にそれぞれ示したように、従来の変圧器は、鉄心1にたとえばエナメル線などのように表面を絶縁した巻線2を巻い

からの静電誘導および外部からの電磁波の影響を受け、自己インダクタンスや相互インダクタンスが不安定になる、という問題がある。

とくに通信用変圧器や塞流コイルは、使用される周波数が一般に高く、周波数帯域も広いため、周囲の金属との静電容量の影響により1次および2次コイルの電圧、電流の関係は複雑に変化するので、使用に際しては、周波数特性を常に考慮しなければならない。さらに、上記高い周波数の搬送波に適合し、しかも安定した動作を行ない得るような鉄心の材質を見出すのは困難である。

なお、変圧器や塞流コイルは、いずれも多数回巻いた巻線と鉄心を有しているので、本願明細書では、このような巻線と鉄心を有するものを総称として巻線構造体と記す。

本発明の目的は、従来の巻線構造体の有する上記問題を解決し、製造が極めて容易で製造コストの低い巻線構造体を提供することである。

##### <問題点を解決するための手段>

上記目的を達成するため、本発明は、鉄など軟

磁性体の粉末を実質的に均一に含む有機樹脂の成形体中に巻線を埋設するものである。

#### <作用>

変圧器や誘流コイルなどの鉄心が、従来のように、薄い鉄板を多数重ねて形成されたものではなく、軟磁性体の粉末を含む樹脂の成形体であるため、多数の鉄板を重ねる工程が不要になる。しかも、あらかじめ形成した巻線を、上記軟磁性体粉末を含む有機樹脂内に埋設すればよいのであるから、製造は極めて容易であり、価格も低くなる。

さらに、軟磁性体粉末を含む有機樹脂によつて巻線が完全に包囲されているため、巻線の相当大きな部分が空間に露出されていた、上記従来の巻線構造体にくらべて、外部への磁束の洩れがはるかに少ないばかりでなく、外部磁気、外部からの静電誘導および外部からの電磁波は、いずれも効果的に遮蔽され、これらによる障害は防止もしくは著るしく低下される。

また、従来の変圧器においては、上記障害を防止するために、変圧器を金属性の遮蔽箱中に収納

するとともに、充填材を遮蔽箱中に入れて防湿構造を形成していた。しかし、本発明では、軟磁性体粉末を含む有機高分子樹脂中に巻線が埋設され、巻線構造体自体が遮蔽性と防湿性を有しているため、このような遮蔽箱や充填材を使用する必要はない。

また、通信用変圧器の場合は、使用周波数が高く、周波数帯域も広いので、このような遮蔽性によつて、自己インダクタンスや相互インダクタンスの安定性は極めて良好になる。とくに、直流と高周波を重ねて用いる場合は、従来は、磁気回路を完全な閉回路とせず、空隙を設けて減磁作用による高周波に対する実効的な透磁率を増加させることが多い。しかし、本発明では、有機高分子樹脂の量を増加させたり、軟磁性体粉末の材質を磁気特性によつて適宜選択することにより、極めて容易、かつ、低いコストで同様の効果を得ることができる。

さらに、軟磁性体粉末の材質の選択、異なる材質の複数種の軟磁性体粉末の使用、あるいは、高機

高分子樹脂使用量の調節などによつて、使用周波数に適合した特性を有する通信機用の変圧器や誘流コイルが容易に形成され、広い用途に対し、極めて容易に対応することが可能である。

また、巻線と軟磁性体が樹脂中に埋設されているため、湿気やガスなど雰囲気の影響を受ける恐れもほとんどなく、機械的な衝撃や振動に対する耐性も極めて大きい。

#### <実施例>

第1図(a)、(b)は本発明を変圧器に適用した実施例を示す図であり、それぞれ、従来の上記外鉄型および内鉄型変圧器に相当する。

第1図から明らかなように、本発明によれば、巻線3、4は、軟磁性体粉末が実質的に均一に添加されてある有機高分子樹脂5内に埋設され、変圧機が構成される。

すなわち、たとえば銅などのような導電性材料からなる線を巻いてあらかじめ巻線(コイル)を形成し、これを成形金型に装填する。たとえば、鉄-シリコン合金、フェライトもしくはパーマロ

イ等の軟磁性体の粉末を添加し、よく混合した有機高分子樹脂(たとえばポリエチレン系やナイロン系樹脂)を上記金型に射出し、周知の方法によつて成形することにより、第1図に示した変圧器が形成される。

軟磁性体材料の種類およびバインダーである有機高分子樹脂との混合比を適宜選択することによつて、所望の電気特性を容易に得ることができ、たとえば、フェライトの粉末を用いることによつて高周波特性のすぐれた変圧器が得られる。

軟磁性体粉末の含有量が少なすぎると、非磁性部分が多くなつて特性が低下してしまうので、軟磁性粉末の含有量があまり少ないのは好ましくない。しかし、軟磁性体粉末の含有量があまり多すぎると、有機高分子樹脂のバインダーとしての効果が低下し、機械的強度や耐湿性などが低下する恐れがあるので、軟磁性体粉末の含有量を過度に多くするのは避けた方が好ましい。

好ましい含有量の範囲は、軟磁性体粉末の種類や粒径、使用された有機高分子樹脂の種類、およ

び変圧器の種類などによつて異なり、適宜選択されるが、約20重量パーセント前後にすれば、いずれの場合においても、好ましい結果を得られることが確認された。

有機高分子樹脂は、所望の形状に成形されて所定の強度を有し、バインダーとして用い得る樹脂ならば、多くの場合、樹脂の種類を特に限定する必要はなく、たとえば、ポリエチレン系やナイロン系など、多くの種類の樹脂を使用できる。

軟磁性体としては、純鉄やケイ素鉄のみではなく、パーマロイ、ミューメタル、鉄-ケイ素-アルミニウム合金、スーパーマロイなど、周知の軟磁性体を、目的に応じて適宜選択して使用することができ、たとえば、上記のように所望の高周波特性を得ることも容易である。

本実施例は、2個の巻線を有する変圧器に関するものであるが、巻線が1個のみである塞流コイルの場合と全く同様であることはいうまでもない。この場合も、変圧器の場合と同様に、あらかじめ形成された巻線を成形金型内に装填し、軟磁性体

けることが少なく、安定したインダクタンスが得られる。

- (4) 所望の周波数特性を容易に得ることができる。
- (5) 磁気抵抗や渦電流による損失が少ない。
- (6) 湿気や雰囲気ガスによる障害を受ける恐れが極めて少ない。
- (7) 機械的強度が大きく衝撃や振動に強い。

これらの特長が、上記本発明の特異な構造によつて、初めて得られたものであることは、いうまでもないことであり、上記薄い鉄板を重ねて形成された鉄心を用いた巻線構造体、もしくは軟磁性体の焼結体や軟磁性体粉末を含有する有機高分子樹脂の成形体を、単にコアとして用いた巻線構造体では、決して得られないものであることは、明らかである。

従つて、本発明は、たとえば、電源変圧器、省電力変圧器、通信用変圧器などの各種変圧器や各種塞流コイルなど、多くの巻線構造体に適用することが可能であり、得られる利益は極めて大きい。

なお、有機高分子樹脂中に巻線を埋設するには、

粉末を含む有機高分子樹脂を射出して成型することにより、極めて容易に製造することができ、形成された塞流コイルは、変圧器の場合と同様の特長を有している。

使用し得る有機高分子樹脂や軟磁性体の種類、もしくは軟磁性粉末の含有量などは、上記変圧器の場合と同様であることはいうまでもない。

#### <発明の効果>

上記説明から明らかなように、本発明にかかる変圧器や塞流コイルは、軟磁性体粉末を実質的に均一に含有する有機高分子樹脂内に巻線が埋設されているという、極めて特異な構造を有しているため、下記のような多くの特長を有している。

- (1) 多数の薄い鉄板を重ねて形成された鉄心に、巻線を多数回巻いて形成された従来の巻線構造体よりも、製造がはるかに容易であり、製造コストも低い。
- (2) 外部への磁束の洩れが極めて少ない。
- (3) 外部磁気、外部からの静電誘導や電磁波などを効果的に遮蔽できるので、これらの影響を受

上記射出成形ばかりではなく、例えば流し込みや塗装など、種々の方法を用いることができ、本発明の巻線構造体を形成できる。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す図、第2図は従来の外鉄型および内鉄型変圧器を示す図である。

1…鉄心、2, 3, 4…巻線、5…軟磁性粉末を含む有機樹脂。

特許出願人

芦川 鯉之助

手 続 補 正 書

昭和62年11月24日

特許庁長官 殿

事件の表示

昭和62年 特許願 第17366号

発明の名称 巻線構造体

補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 〒112

東京都文京区白山5丁目24-1-206

氏 名 アシカワ コイ ノ スケ 之 助

電話 (03)947-8664

補正の対象 添付図面

補正の内容 添付図面第2図を別紙訂正図面  
のように補正する(2b)を加  
入する)。

第2図

